

Anweisung zur Ermittlung von Messdaten



Anweisung zur Ermittlung von Messdaten

Inhalt

1. Zweck	3
2. Anwendungsbereich	3
3. Grundlagen	3
4. Mitgeltende Unterlagen und Normen	4
5. Definitionen	4
6. Messvorgaben	5
a. Zylinder / Durchmesser.....	5
b. Prismen	6
c. Bezüge	7
7. Messdifferenzen	7
8. CT Vermessung	8
9. Anhang.....	9

Anweisung zur Ermittlung von Messdaten

1. Zweck

Zweck dieser Anweisung ist es, vergleichbare und transparente Messergebnisse sowie Messmethoden von Hansgrohe, Lieferant und Messdienstleister zu schaffen.

Die Verwendung dieser Anweisung ist verbindlich.

2. Anwendungsbereich

Für alle Messwerte, zu welchen keine gesonderten Vereinbarungen definiert wurden, ist die Anweisung anzuwenden.

3. Grundlagen

In der Qualitätsplanung (QVP) werden eindeutige, teilespezifische Vorgaben für die Messsystematik festgelegt und dokumentiert.

Über das Toleranzfeld des zu prüfenden Merkmales, den Werkstoff und die Formstabilität ist die Auswahl des Prüfmittels sinnvoll zu bestimmen.

„Zur wirtschaftlichen Prüfung empfiehlt es sich [...] oftmals, zunächst ein weniger genaues, aber zeit- und kostensparendes Prüfverfahren anzuwenden und erst in Zweifelsfällen (Messwert in der Nähe des Grenzwertes) ein genaueres Prüfverfahren anzuwenden [...]“¹

Es muss sichergestellt sein, dass die jeweiligen Sachbearbeiter entsprechend qualifiziert sind und Zugang zu den erforderlichen Messmitteln haben.

Grundsätzlich sind die verwendeten Prüfmittel zum jeweiligen Merkmal im Erstmusterprüfbericht (EMPB) zu dokumentieren (Kunde sowie Lieferant).

Die Prüfmittelauswahl (Beispiel: siehe Anhang) bei Erstmusterprüfung (EMP) und Serienprüfung muss analog der bei Hansgrohe SE durchgeführten QVP erfolgen.

Gewählte Ausrichtungen und Bezüge sind im EMPB zu beschreiben, wenn keine Vorgaben in der technischen Zeichnung festgelegt sind.

Bei Formabweichungen, zum Beispiel in der Rundheit, ist eine Ortsangabe der Messstelle sinnvoll.

Abweichungen von dieser Anweisung sind möglich, müssen jedoch dokumentiert werden.

¹ HENZOLD, Georg, 2011. Form und Lage. 3., überarbeitete Auflage. Berlin: Beuth Verlag GmbH. ISBN 978-3-410-21196-9

Anweisung zur Ermittlung von Messdaten

4. Mitgeltende Unterlagen und Normen

- DIN EN ISO 8015, Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Grundlagen – Konzepte, Prinzipien und Regeln
- DIN EN ISO 14405, Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Dimensionelle Tolerierung
- Hüllbedingung gemäß DIN ISO 8015 6.1 Hüllbedingung:
„Für ein einzelnes Formelement, also einen Zylinder oder zwei parallele ebene Flächen, kann die Hüllbedingung gelten. Sie fordert, dass das Formelement die geometrisch ideale Hülle von Maximum-Material-Maß nicht durchbricht.
Die Hüllbedingung kann eingetragen werden
 - Mit dem Symbol (E) hinter der Maßtoleranz (siehe Bild 3 a),
 - Durch Bezug auf eine Norm, in der festgelegt ist, dass die Hüllbedingung ohne zusätzliche Zeichnungseintragung gilt.“²Beispiel: siehe Anhang
- Abkürzungen der Spezifikations-Modifikationssymbole für Längenmaße sind der DIN EN ISO 14405-1 (Tabelle 1) zu entnehmen.
- DIN EN ISO 5459, Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Geometrische Tolerierung – Bezüge und Bezugssysteme (ISO 5459:2011); Deutsche Fassung EN ISO 5459:2011
- HG 770, Leitfaden für Erstbemusterungen

5. Definitionen

- Nicht-formstabile Teile:
„Ein Teil, das sich im freien Zustand bis zu einem Ausmaß verformt, dass es außerhalb der in der Zeichnung eingetragenen Maßtoleranzen und/oder der Form- und Lagetoleranzen liegt.“³
- Formstabile Teile:
Teile, die sich nach der Fertigung nicht physisch verformen.
- Messpunkt (MP):
Ein Messpunkt bestimmt die genaue Position an dem zu prüfenden Teil, an der die Messung durchgeführt wird.
- Messstelle (MS):
Eine Messstelle besteht aus zwei (ggf. sich gegenüberliegenden) Messpunkten.

² DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V., 1986. *DIN ISO 8015: Tolerierungsgrundsatz*. Berlin: Beuth, 00.06.1986

³ DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V., 1994. *DIN ISO 10579 Bemaßung und Tolerierung nicht-formstabiler Teile*. Berlin: Beuth, 00.03.1994

Anweisung zur Ermittlung von Messdaten

6. Messvorgaben

Im EMPB müssen bei konventionellen Messungen (z.B. Messschieber) Min-Max-Werte, bei Messmaschinen (z.B. 3D, Optik) Hüll und Pferch dokumentiert werden.

a. Zylinder / Durchmesser

Generell gilt bei der Messung von Durchmessern von formstabilen Teilen die Zweipunktmessung (LP). Bei der Auswertung von nicht-formstabilen Teilen wird sich an den Werten für GG und Rundheit/Min-Max orientiert.

Tolerierung	Toleranzfeld	Abstand zw. MP	Anzahl MP
Allgemeintoleranz			≥ 4
Tolerierte Merkmale	< 0,2 mm	< 5 mm ●	≥ 8
	≥ 0,2 mm	≤ 10 mm ●	≥ 8

Die Berechnung der Messpunkte erfolgt durch die Formel:

$$\text{Anzahl MP} = \frac{\text{Durchmesser} \times \pi}{\text{Abstand zw. MP}}$$

Bei der Berechnung der Messstellen ist zu beachten, dass bei einem ungeraden Ergebnis aufgrund der Zweipunktmessung auf die **nächsthöhere gerade Zahl** gerundet wird.

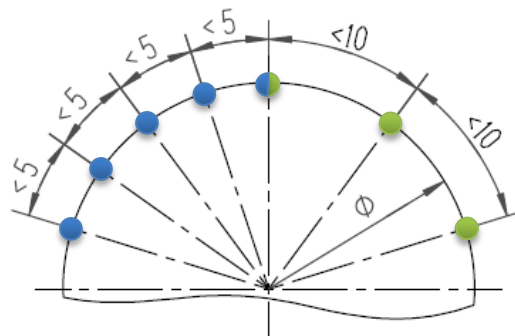


Abbildung 1: Messpunkte beim Durchmesser

Für die Prüfung der Durchmesser von Zylindern in verschiedenen Ebenen gelten folgende Richtwerte:

Zylinderlänge [mm]	Anzahl der Ebenen	Messstelle
< 4	1	Mittig
4 – 10	2	1 mm vom Rand
10 – 50	3	1 mm vom Rand + mittig
50 – 150	Min.3 mit max.25 mm Abstand	1 mm vom Rand + max. alle 25 mm
> 150	2 + nach Vereinbarung	1 mm vom Rand + nach Vereinbarung

Anweisung zur Ermittlung von Messdaten

b. Prismen

Um die Tiefe von Prismen zu prüfen (siehe Abbildung 2), werden die Messpunkte entlang der parallel zueinander liegenden Seitenkanten anhand folgender Tabelle bestimmt:

Tolerierung	Toleranzfeld	Abstand zw. MP	Anzahl MP
Allgemeintoleranz			≥ 4
Tolerierte Merkmale	< 0,2 mm	< 5 mm ●	≥ 8
	≥ 0,2 mm	≤ 10 mm ●	≥ 8

Zudem wird die Tiefe in mehreren parallelen Ebenen geprüft:

Prismenlänge [mm]	Anzahl der Ebenen	Messstelle
< 4	1	Mittig
4 – 10	2	1 mm vom Rand
10 – 50	3	1 mm vom Rand + mittig
50 – 150	Min.3 mit max.25 mm Abstand	1 mm vom Rand + max. alle 25 mm
> 150	2 + nach Vereinbarung	1 mm vom Rand + nach Vereinbarung

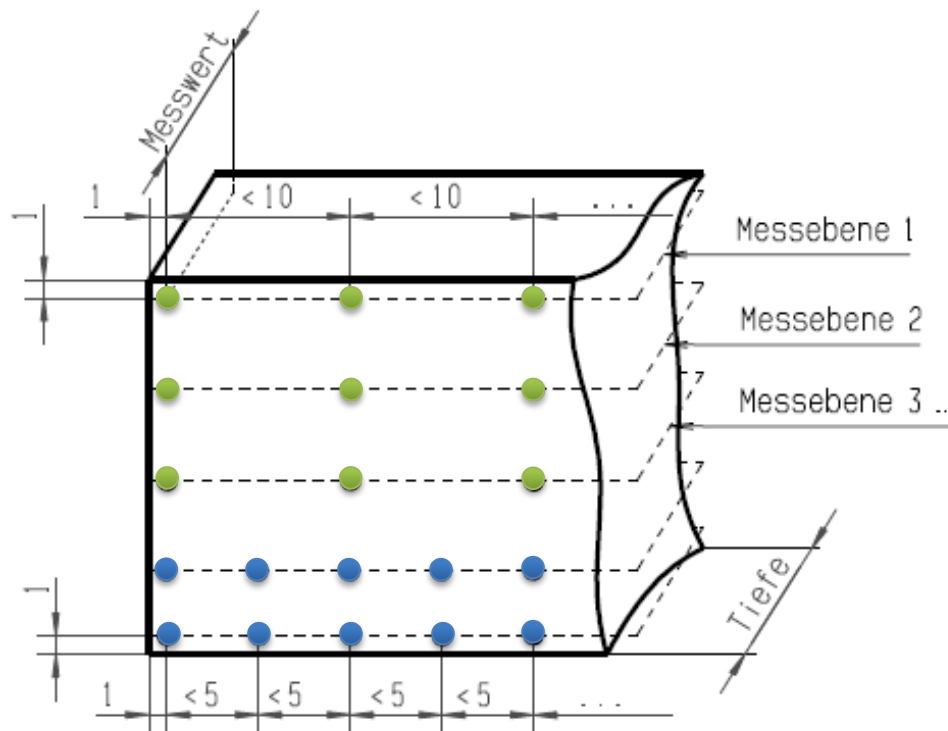


Abbildung 2: Messpunkte bei Prismen

Anweisung zur Ermittlung von Messdaten

c. Bezüge

„Ein Bezug ist eine theoretisch exakte Sollgeometrie; er wird durch eine Ebene, eine Gerade, einen Punkt oder eine Kombination aus diesen definiert.“⁴

Bezugsebenen sind als *berührende Anschlagflächen* zu bilden.⁵

Bezüge aus Kreiselementen sind aus GG zu bilden, sofern nicht anders (QVP/Zeichnung) vorgegeben.

Sind die Bezüge nicht eindeutig aus der Zeichnung herauszulesen, so muss das Vorgehen beim Messen der Bezüge beschrieben werden.

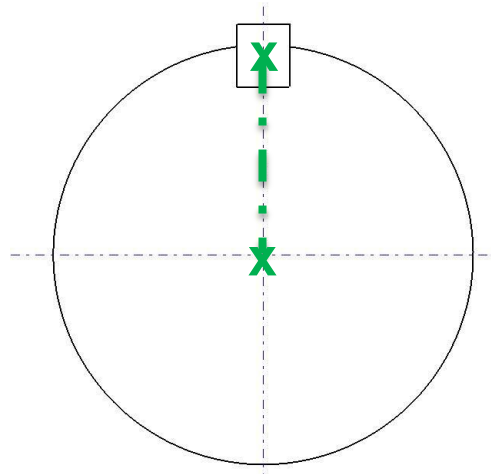


Abbildung 3: Beispiel Verdrehung

7. Messdifferenzen

Messdifferenzen sind Abweichungen von Messergebnissen zwischen Kunde und Lieferant um 20% des Toleranzfelds in Bezug auf ein und dasselbe Merkmal (Beispiel: siehe Anhang).

Tritt eine Abweichung auf, so sollte das Ergebnis mit einem anderen Prüfmittel / einer anderen Prüfmethode überprüft werden.

In jedem Fall einer Prüfabweichung muss die verwendete Methode und das verwendete Prüfmittel dokumentiert werden.

Für die Bewertung des abweichenden Geometrieelements ist es daher sinnvoll, Informationen zu den Messergebnissen mit zu dokumentieren (z.B. Anhang von Messprotokollen).

⁴ DEUTSCHES ISNTITUT FÜR NORMUNG E.V., 2013. *DIN EN ISO 5459: Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Geometrische Tolerierung – Bezüge und Bezugssysteme (ISO 5459:2011); Deutsche Fassung EN ISO 5459:2011*. Berlin: Beuth, 00.05.2013

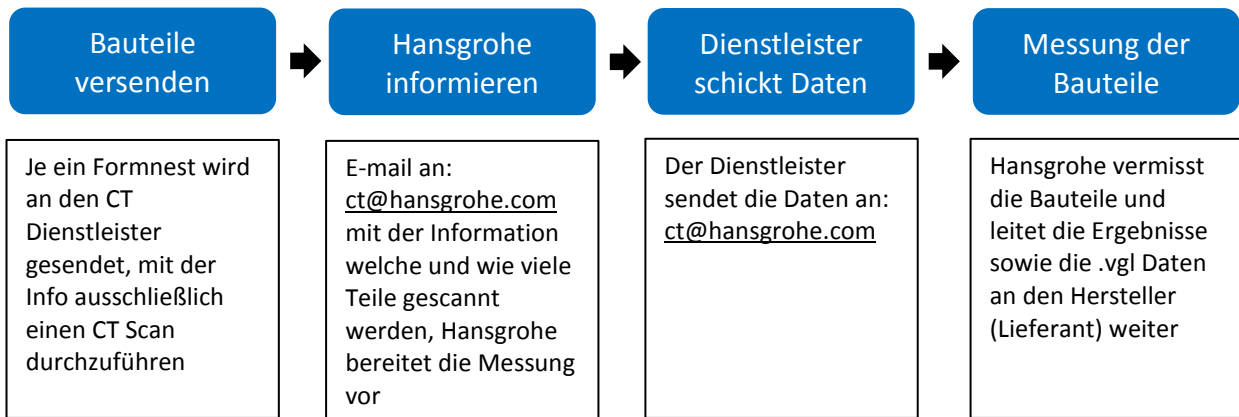
⁵ Vgl. DEUTSCHES ISNTITUT FÜR NORMUNG E.V., 2013. *DIN EN ISO 5459: Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Geometrische Tolerierung – Bezüge und Bezugssysteme (ISO 5459:2011); Deutsche Fassung EN ISO 5459:2011*. Berlin: Beuth, 00.05.2013

Anweisung zur Ermittlung von Messdaten

8. CT Vermessung

Wird eine CT Vermessung für ein Bauteil erforderlich und der Hersteller (Lieferant) die Möglichkeit dazu selber nicht hat, muss ein Dienstleister für die Erstellung des CT-Scans beauftragt werden. Um einen korrekten Messablauf zu gewährleisten, übernimmt Hansgrohe die Auswertung der CT Daten (Vermessung) der Bauteile. Der Dienstleister ist nur für die Durchführung des Scans verantwortlich und **nicht für die Auswertung der CT Daten (Vermessung)**.

Der optimale Ablauf sieht somit wie folgt aus:



Somit wird die Auswertung der CT Daten (Vermessung) nach Vorgabe gewährleistet und eine kostenintensive Vermessung eingespart.

Empfohlene Dienstleister:

- PROPLAS GmbH**
 Freudenstädter Str. 39
 72280 Dornstetten

Tel.: +49 (0)7443 240 804-0
 Fax: +49 (0)7443 240 804-44
 E-Mail: ct@proplas.de
- Hachtel Werkzeugbau GmbH & Co. KG**
 Schelmenstraße 42
 73431 Aalen

Tel. (0 73 61) 37 04 - 33
 Fax (0 73 61) 37 04 - 40
 E-Mail: info@fg-hachtel.com

Anweisung zur Ermittlung von Messdaten

9. Anhang

➤ Beispiel Prüfmittelauswahl:

„Ableitung prüfbarer Toleranzen nach der Goldenen Regel der Messtechnik

1. Messschieber 150 mm nach DIN 862 [5]

Die Fehlergrenzen sind in der Norm in Abhängigkeit von der Messlänge und dem Ziffernschritt angegeben. Für ein Gerät mit Zehntelnonius beträgt der Grenzwert 0,05 mm, die prüfbare Toleranz ist also 0,5 mm.

Für einen digitalen Messschieber mit Hundertstelanzeige beträgt der Grenzwert bis 100 mm Länge 0,02 mm (darüber 0,03). Die prüfbare Toleranz ist 0,2 mm (0,3).

2. Bügelmessschraube 0-25 mm nach DIN 863 Teil 1 [6]

Hier sind Grenzwerte für die Abweichungsspanne angegeben. Die Abweichung im Messbereich kann sowohl positiv als auch negativ sein und jeweils den Grenzwert erreichen, aber nicht auf beiden Seiten gleichzeitig. Die Abweichungsspanne gibt also gleichzeitig die Fehlergrenze an. Für den betrachteten Messbereich beträgt die Abweichungsspanne 4 µm, die prüfbare Toleranz also 0,04 mm.⁶

Bemerkung:

Um die Anzahl von Fehlentscheidungen klein zu halten, empfiehlt die Goldene Regel, dass die Messunsicherheit maximal ein Zehntel der Toleranz betragen soll: max. Toleranz/10.

Manchmal gibt man sich aber auch mit max. Toleranz/5 zufrieden.

Größer sollte das Verhältnis auf keinen Fall werden, da sonst das Risiko von Fehlentscheidungen stark ansteigt.

➤ Beispiel Hüllbedingung:

„Hüllbedingung für ein zylindrisches Formelement:

a) Zeichnungseintragung

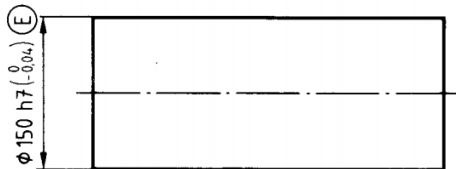


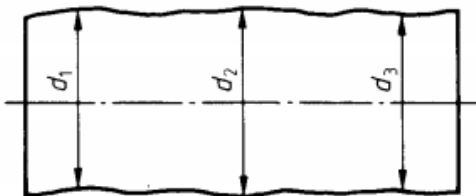
Bild 3 a.

b) Funktionsanforderungen:

- Die Zylindermantelfläche darf die geometrisch ideale Hülle von Maximum-Material-Maß $\varnothing 150$ nicht durchbrechen.
- Kein örtliches Istmaß darf kleiner als $\varnothing 149,96$ sein.

Das Teil muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Jeder örtliche Istdurchmesser der Welle muss innerhalb der Maßtoleranz von 0,04 und damit zwischen $\varnothing 150$ und $\varnothing 149,96$ liegen (siehe Bild 3 b).



d_1, d_2, d_3 : Örtlicher Istdurchmesser von $\varnothing 149,96$ bis 150 mm (Bild 3 b).⁷

⁶ HERNLA, Dr.-Ing. Michael, 1996: *Messunsicherheit und Fähigkeit* [online]. S. 2 [Zugriff am 18.11.2015] Verfügbar unter: <http://dr-hernla.de/Hernla%20QZ%201996%20Messunsicherheit.pdf>

⁷ DEUTSCHES ISNTITUT FÜR NORMUNG E.V., 1986. *DIN ISO 8015: Tolerierungsgrundsatz*. Berlin: Beuth, 00.06.1986

Anweisung zur Ermittlung von Messdaten

- **Beispiel Messdifferenzen:**
Bei einem Toleranzfeld von 0,4 mm ($\pm 0,2$ mm) darf die Messdifferenz nicht größer sein als 0,08 mm. Weichen die Messwerte also um mehr als 0,08 mm voneinander ab, besteht eine Messdifferenz.

- **Abkürzungen Messmittel:**

3-D	KMG	CMM
BMS	Bügelmessschraube	micrometer
NBMS	Nutenbügelmessschraube	micrometer
DM	Dickenmessgerät	thickness measuring gauge
EM	Endmaß	gauge block
GWD-LD	Gewinde-Lehrdorn	thread plug gauge
GWD-LR	Gewinde-Lehrring	thread ring gauge
HM	Höhenmessgerät	height gauge
HOM	Rauheitsmessgerät	surface roughness tester
IMG	Innenmessgerät	bore gauge
ISNT	Innenschnelltaster	inside calipers
IRHD	Härtemessgerät	hardness tester
LD	Lehrdorn	plug gauge
LR	Lehrring	ring gauge
MS	Messschieber	caliper
MUS	Messuhr im Stativ	dial gauge
MV	Messvorrichtung (z.B.Messaufnahme)	measuring fixture
OPT	Optisches Messgerät	optical device
PM	Prüfstift	pin
PRJ	Profilprojektor	profile projector
PV	Prüfvorrichtung	measuring fixture
RDL	Radienlehre	radius gauge
RL	Rachenlehre	caliper gauge
SIP	Visuelle Prüfung	visual check
STCKL	Stecklehre	plug gauge
STULD	Stufenlehdorn	staged plug gauge
TM	Tiefenmaß	depth gauge
W	Winkelmesser	angle meter
RVZ-LD	Verzahnungslehdorn	plug gauge
RVZ-LR	Verzahnungslehrring	ring gauge